



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

陰極12と陽極11との間に、複数のアニオン交換膜13とカチオン交換膜14とを交互に配列して濃縮室15と脱塩室16とを交互に形成し、濃縮室15及び脱塩室16にイオン交換体を充填してなる電気脱イオン装置。濃縮室15内のイオン交換体のアニオン交換体/カチオン交換体充填比率が、脱塩室16内のイオン交換体のアニオン交換体/カチオン交換体充填比率よりも大きい。

明細書

電気脱イオン装置

技術分野

5 本発明は電気脱イオン装置に係り、詳しくは、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高くても、優れた脱塩性能、運転安定性を得ることができる電気脱イオン装置に関する。

背景技術

10 従来、半導体製造工場、液晶製造工場、製薬工業、食品工業、電力工業等の各種の産業ないし研究施設等において使用される脱イオン水の製造には、陽極と陰極との間に複数のアニオン交換膜及びカチオン交換膜を交互に配列して濃縮室と脱塩室とを交互に形成し、脱塩室にアニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂との混合イオン交換樹脂や、イオン交換纖維等のイオン交換体を充填した電気脱イオン装置が多
15 用されている（特許第1782943号、特許第2751090号、特許第2699256号）。また、濃縮室の電気抵抗を低減し、必要電流を確保するために、濃縮室にイオン交換体を充填した電気脱イオン装置も提案されている（特開2002-205069号）。

電気脱イオン装置では、脱塩室に流入したイオンはその親和力、濃度及び移動度
20 に基いてイオン交換体と反応し、電位の傾きの方向にイオン交換体中を移動し、更に膜を横切って移動し、すべての室において電荷の中和が保たれる。そして、膜の半浸透特性のため、及び電位の傾きの方向性のために、イオンは脱塩室では減少し、隣りの濃縮室では濃縮される。即ち、カチオンはカチオン交換膜を透過して、また、アニオンはアニオン交換膜を透過して、それぞれ濃縮室内に濃縮される。このため、

脱塩室から生産水として脱イオン水（純水）が回収される。

電気脱イオン装置は効率的な脱塩処理が可能であり、イオン交換樹脂のような再生を必要とせず、完全な連続採水が可能で、極めて高純度の水が得られるという優れた効果を奏する。

5 【特許文献 1】

特許第 1782943 号

【特許文献 2】

特許第 2751090 号

【特許文献 3】

10 特許第 2699256 号

【特許文献 4】

特開 2002-205069 号

このような電気脱イオン装置では、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高い場合、即ち、被処理水中のCO₂、シリカ等の弱イオン成分の濃度が高い場合や、

15 その処理量が多い場合には、得られる脱イオン水の水質（比抵抗）が悪くなり、また、経時により電気抵抗が上昇するなど、運転安定性も悪くなるという問題がある。

なお、特開 2002-205069 号には、濃縮室にイオン交換体を充填することが提案されているが、特開 2002-205069 号では、必要電流の確保のために濃縮室にイオン交換体等の導電体を充填しており、このため、そのアニオン交換体／カチオン交換体充填比率については特に検討されておらず、特開 2002-205069 号の実施例では、脱塩室内と同様に、アニオン交換樹脂：カチオン交換樹脂 = 7 : 3 (体積比) の混合イオン交換樹脂を充填している。

本発明は上記従来の問題点を解決し、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高い場合でも、優れた脱塩性能と運転安定性を得ることができる電気脱イオン装置

を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の電気脱イオン装置は、陰極と陽極との間に、複数のアニオン交換膜とカチオン交換膜とを交互に配列して濃縮室と脱塩室とを交互に形成し、該濃縮室及び脱塩室にイオン交換体を充填してなる電気脱イオン装置において、該濃縮室のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率が、該脱塩室のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率よりも大きいことを特徴とする。

電気脱イオン装置では、前述の如く、被処理水中のカチオンはカチオン交換膜を透過し、濃縮室内に濃縮されて除去され、また、被処理水中のアニオンはアニオン交換膜を透過して濃縮室内に濃縮されて除去されるが、このとき、除去されにくい CO_2 、シリカ等の弱イオン成分は、脱塩室の水解離で発生した OH^- により HCO_3^- 、 HSiO_3^- の形態に変化し、濃縮室に排出される。

アニオン交換膜の濃縮室近傍の界面では濃度分極によりアニオン成分が最も濃縮されるが、移動しにくい HCO_3^- 、 HSiO_3^- の濃度分極が大きくなりすぎると、電気抵抗が上昇したり、イオンが移動しにくくなることによる除去率の低下が起こってしまう問題がある。

このとき、アニオン交換膜の濃縮室近傍の界面に反対電化のカチオン交換体が存在すると、アニオンの移動が遅くなるため、上記濃度分極はさらに発生しやすくなる。逆に、アニオン交換体が存在すると、アニオンの移動が速やかになり、濃度分極は発生しにくい。特に、本発明のように、濃縮室のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率（以下「アニオン／カチオン比」と称す。）が脱塩室のアニオン交換体のアニオン／カチオン比よりも大きいと、 HCO_3^- や HSiO_3^- を含めたアニオンの移動が速やかに起こるようになる。

本発明の電気脱イオン装置は、複数の脱塩室及び濃縮室を有する電気脱イオン装置に好適であり、濃縮室内のイオン交換体のアニオン／カチオン比は、特に 75／25～95／5 であることが好ましい。また、濃縮室のイオン交換体としてはイオン交換樹脂が好ましく、アニオン交換樹脂の架橋度が 3～8% で、カチオン交換樹脂の架橋度が 5～10% であり、アニオン交換樹脂は特に熱安定性のアニオン交換樹脂であることが好ましい。

本発明の電気脱イオン装置は、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高い場合でも、優れた脱塩性能と運転安定性を得ることができることから、脱塩室のアニオン交換膜の有効面積 (dm²) に対する該脱塩室の通水水量 (L/h) の比が 5 以上である場合や、下記①及び／又は②の場合、

- ① 脱塩室のアニオン交換膜の有効面積 (dm²) に対する脱塩室に流入する炭酸負荷量 (mg-CO₂/h) が 80 以上である。
- ② 脱塩室のアニオン交換膜の有効面積 (dm²) に対する脱塩室に流入するシリカ負荷量 (mg-SiO₂/h) が 8 以上である。

15 であっても、電流密度 300 mA/dm² 以上で脱塩性能、電気抵抗等の点で良好な結果を得ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の電気脱イオン装置の実施の形態を示す模式的な断面図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照して本発明の電気脱イオン装置の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は本発明の電気脱イオン装置の実施の形態を示す模式的な断面図である。

この電気脱イオン装置は、電極（陽極 11、陰極 12）の間に複数のアニオン交

換膜 1 3 及びカチオン交換膜 1 4 を交互に配列して複数の濃縮室 1 5 と脱塩室 1 6 とを交互に形成し、脱塩室 1 6 及び濃縮室 1 5 にそれぞれカチオン交換樹脂 1 0 A とアニオン交換樹脂 1 0 B との混合イオン交換樹脂を充填したものである。1 7 は陽極室、1 8 は陰極室である。

5 本発明では、濃縮室 1 5 に充填した混合イオン交換樹脂のアニオン／カチオン比を脱塩室 1 6 に充填した混合イオン交換樹脂のアニオン／カチオン比よりも大きくすることにより、前述の如く、 HCO_3^- や HSiO_3^- 等のアニオンの移動を速やかにしてアニオン交換膜 1 3 近傍の濃度分極を防止する。しかし、濃縮室 1 5 内の混合イオン交換樹脂のアニオン／カチオン比が過度に大きいと、濃縮室 1 5 内の 10 カチオン交換膜 1 4 側の濃縮面においてカチオンの濃度分極が発生してしまうため、濃縮室 1 5 内の混合イオン交換樹脂のアニオン／カチオン比は 75/25~95/5、特に 80/20~90/10 とすることが好ましい。なお、このアニオン／カチオン比とは、アニオン交換樹脂及びカチオン交換樹脂が再生型である場合の体積比に相当する。

15 図 1 の電気脱イオン装置では、濃縮室 1 5 内のイオン交換体としてイオン交換樹脂を用いているが、濃縮室 1 5 内に充填するイオン交換体としてはイオン交換樹脂に限らず、イオン交換纖維、グラフト交換体等を用いることも可能である。しかし、取り扱い性の点からイオン交換体としてはイオン交換樹脂を用いることが好ましい。また、イオン交換基を持たない不活性樹脂が一部混合していても良いが、この 20 場合には、不活性樹脂を除いたイオン交換体のアニオン／カチオン比が上記範囲となるようにする。

濃縮室 1 5 内に充填するイオン交換体としてイオン交換樹脂を用いる場合、イオン交換樹脂の架橋度はアニオン交換樹脂で 3~8%、カチオン交換樹脂で 5~10% 程度とすることが好ましい。これはイオン交換樹脂の架橋度が小さいと強度が

弱くなり、架橋度が大きいと電気抵抗が大きくなってしまうためである。

濃縮室15内のイオン交換樹脂中のアニオン交換樹脂の比率が大きくなると、長期的の運転では、劣化が進み、電気抵抗が上がってしまうことがある。即ち、一般的に、例えば酸素存在下ではカチオン交換樹脂の酸化劣化よりも、アニオン交換樹脂の劣化が先に起こると考えられる。従って、濃縮室15内のアニオン交換樹脂の比率を高める場合、酸化劣化等にも強い樹脂である、熱安定性のあるアニオン交換樹脂を用いることが好適である。

電気脱イオン装置の給水は、一般的に市水等の原水を活性炭、逆浸透膜分離（R.O）処理した水が用いられ、その電気伝導度は3～10 μ S/cm、CO₂濃度は3～30ppm、シリカ濃度は0.2～1.0ppm程度である。このような水の処理には、脱塩室16のイオン交換樹脂のアニオン/カチオン比は60/40～70/30程度とすることが望ましい。なお、脱塩室16内も、イオン交換樹脂に限らず、イオン交換纖維等の他のイオン交換体を充填しても良い。

このような本発明の電気脱イオン装置では、従来の電気脱イオン装置と同様に、被処理水は濃縮室15及び脱塩室16に導入され、脱塩室16に流入した被処理水中のイオンのうち、カチオンはカチオン交換膜14を透過して、また、アニオンはアニオン交換膜13を透過して、それぞれ濃縮室15内に濃縮され、脱塩室16から生産水として脱イオン水が得られる。一方、濃縮室15からは、イオンが濃縮された濃縮水が流出する。

なお、陽極室17及び陰極室18にも電極水が通液されており、一般に、この電極水としては、電気伝導度の確保のためにイオン濃度の高い濃縮室15の流出水（濃縮水）が通液されている。

即ち、濃縮室15から流出するイオンが濃縮された濃縮水は、通常、一部が水回収率の向上のために、濃縮室15の入口側に循環され、一部が陽極室17の入口側

に送給され、残部が系内のイオンの濃縮を防止するために排水として系外へ排出される。そして、陽極室17の流出水は、陰極室18の入口側へ送給され、陰極室18の流出水は排水として系外へ排出される。

このような処理において、前述の濃縮室15のアニオン交換膜13の濃縮面の濃度分極、特にCO₂、シリカ等の弱イオン成分の濃度分極は、脱塩室16に流入するCO₂、シリカ等の弱イオン成分が多いほど、また脱塩室16からアニオン交換膜13面を通して濃縮室15に移動するCO₂、シリカ等の成分が多いほど、また電流密度が大きいほど発生しやすい。

しかし、濃縮室15のイオン交換体のアニオン/カチオン比を脱塩室16のイオン交換体のアニオン/カチオン比よりも大きくした本発明の電気脱イオン装置では、これらの弱イオン成分の負荷が高くても、脱塩性能、運転安定性に優れる電気脱イオン装置とすることができます。例えば、脱塩室16のアニオン交換膜13の有効面積 (dm²) に対する脱塩室16に流入する炭酸負荷量 (mg-CO₂/h) が80以上、さらには250~300、脱塩室16のアニオン交換膜13の有効面積 (dm²) に対する脱塩室に流入するシリカ負荷量 (mg-SiO₂/h) が8以上、さらには15~25、電流密度が300mA/dm²以上、さらには600~1200mA/dm²としても、脱塩性能、電気抵抗等の観点で安定した電気脱イオン装置が得られるため、電気脱イオン装置をより一層小型化することができ、経済面においてもきわめて有効である。

なお、本発明の電気脱イオン装置にあっては、陽極室17や陰極室18にもイオン交換樹脂等のイオン交換体や導電体を充填しても良い。

【実施例】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

実施例1

8枚の脱塩室（有効幅250mm、高さ400mm、厚さ各5mm）で構成される電気脱イオン装置（処理水量1000L/h）の脱塩室及び濃縮室（厚さ2.5mm）にそれぞれ下記の混合イオン交換樹脂を充填したものに、市水を活性炭、R.O.処理した水を通水した。この給水の水質は、電気伝導度：10μS/cm、CO₂濃度：20ppm、SiO₂濃度：1ppmで、水温は10℃であった。また、この電気脱イオン装置の脱塩室のアニオン交換膜の有効面積（dm²）は10dm²であった。

脱塩室：アニオン交換樹脂／カチオン交換樹脂=7/3（体積比）の混合イオン交換樹脂

濃縮室：アニオン交換樹脂／カチオン交換樹脂が表1に示す比率の混合イオン交換樹脂

脱塩室の入り口水量を1000L/h、濃縮室の入り口水量を400L/hとし、濃縮室から流出した濃縮水のうち200L/hを系外へ排出し、50L/hを陽極室及び陰極室に順次通水して系外へ排出した。濃縮水の残部は濃縮水の入口側へ循環した。

電流は8Aの条件で1ヶ月通水を行った。このときの通水条件は下記の通りであったが、1ヶ月後の生産水の比抵抗及び運転電圧は表1に示す通り、初期から変化なく安定していた。

脱塩室のアニオン交換膜の有効面積（dm²）に対する脱塩室通水水量（L/h）

の比=12.5

脱塩室のアニオン交換膜の有効面積（dm²）に対する脱塩室に流入する炭酸負荷量（mg-CO₂/h）=250

脱塩室のアニオン交換膜の有効面積（dm²）に対する脱塩室に流入するシリカ負荷量（mg-SiO₂/h）=12.5

電流密度 (mA/dm²) = 800

実施例 2～4、比較例 1

濃縮室に充填する混合イオン交換樹脂のアニオン/カチオン比を表 1 に示す通りとしたこと以外は実施例 1 と同様にして通水を行い、通水 1 ヶ月後の生産水の比 5 抵抗と運転電圧を表 1 に示した。

【表 1】

		濃縮室に充填したイオン交換樹脂 のアニオン/カチオン比 アニオン交換樹脂:カチオン交換樹脂 (体積比)	通水1ヶ月後	
実 施 例	1		生産水の 比抵抗 (MΩ·cm)	運転電圧 (V)
	8:2	15	86	
	9:1	14	86	
	7.5:2.5	15	90	
	4	9.5:0.5	14	88
比 較 例	1	7:3	12	126
	2	6:4	11	134

表 1 より、濃縮室に充填するイオン交換樹脂のアニオン/カチオン比を脱塩室に充填するイオン交換樹脂のアニオン/カチオン比よりも大きくすることにより、特に、濃縮室のアニオン交換樹脂:カチオン交換樹脂の体積比を 8:2～9:1 とすることにより、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高い場合でも、優れた脱塩性能と運転安定性を得ることができる事が分かる。

産業上の利用可能性

以上詳述した通り、本発明によれば、CO₂、シリカ等の弱イオン成分の負荷が高い場合でも、優れた脱塩性能と運転安定性を得ることができる電気脱イオン装置が提供される。

請求の範囲

1. 陰極と陽極との間に、複数のアニオン交換膜とカチオン交換膜とを交互に配列して濃縮室と脱塩室とを交互に形成し、該濃縮室及び脱塩室にイオン交換体を充填してなる電気脱イオン装置において、

該濃縮室内のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率が、該脱塩室のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率よりも大きいことを特徴とする電気脱イオン装置。

2. 請求項1において、複数の脱塩室及び濃縮室を有し、該濃縮室内のイオン交換体のアニオン交換体／カチオン交換体充填比率が75／25～95／5であることを特徴とする電気脱イオン装置。

3. 請求項1又は2において、該濃縮室のイオン交換体がイオン交換樹脂であり、アニオン交換樹脂の架橋度が3～8%で、カチオン交換樹脂の架橋度が5～10%であることを特徴とする電気脱イオン装置。

4. 請求項1ないし3のいずれか1項において、該脱塩室のアニオン交換膜の有効面積($d\text{ m}^2$)に対する該脱塩室の通水水量(L/h)の比が5以上であることを特徴とする電気脱イオン装置。

5. 請求項1ないし4のいずれか1項において、下記①、②の条件のうちの一方又は双方を満たすことを特徴とする電気脱イオン装置。

① 前記脱塩室のアニオン交換膜の有効面積($d\text{ m}^2$)に対する該脱塩室に流入する炭酸負荷量($\text{mg-CO}_2/h$)が80以上である。

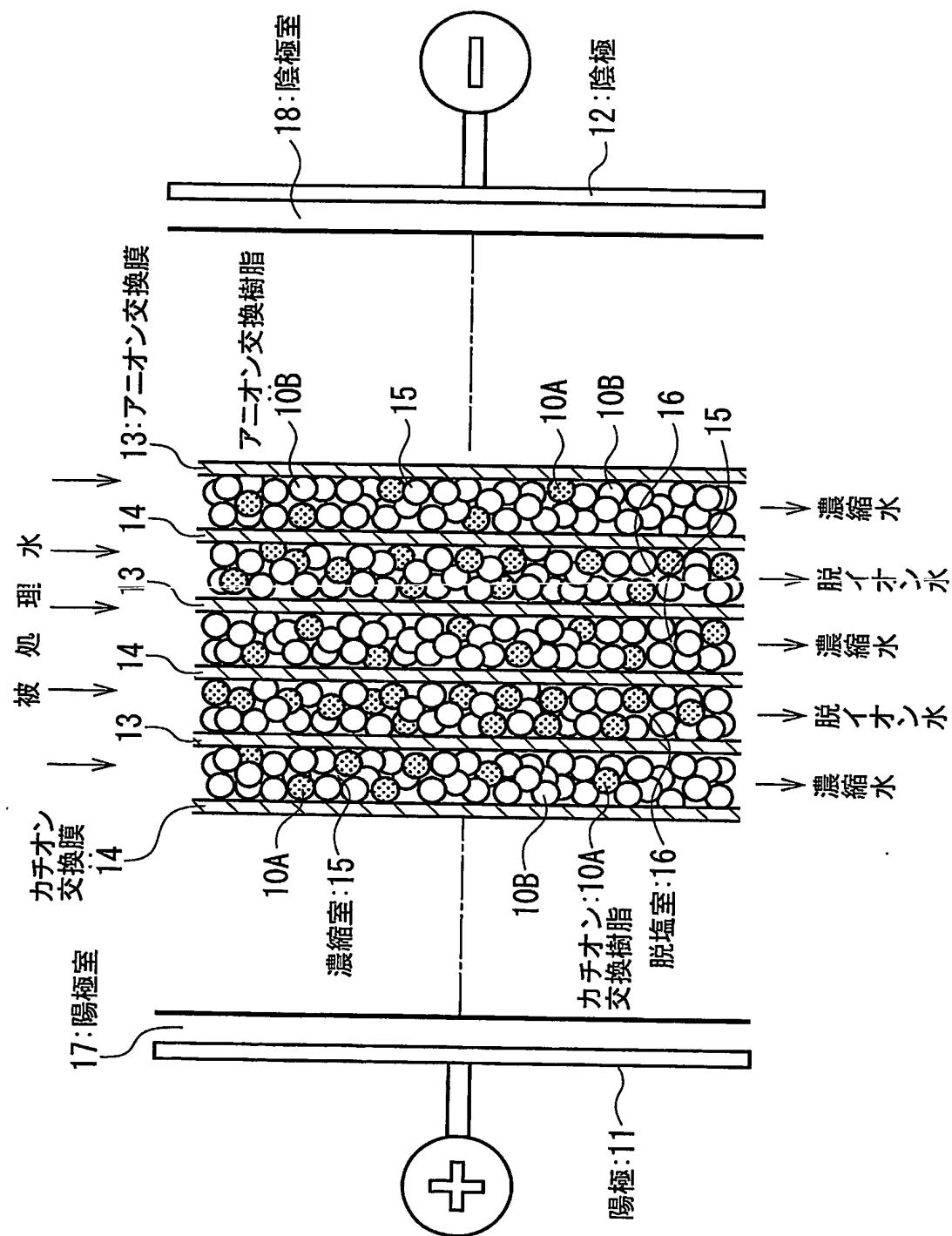
② 前記脱塩室のアニオン交換膜の有効面積($d\text{ m}^2$)に対する該脱塩室に流入するシリカ負荷量($\text{mg-SiO}_2/h$)が8以上である。

6. 請求項1ないし5のいずれか1項において、電流密度が300mA/d

m^2 以上であることを特徴とする電気脱イオン装置。

7. 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、該濃縮室内にアニオン交換樹脂が充填されており、該アニオン交換樹脂が熱安定性のアニオン交換樹脂であることを特徴とする電気脱イオン装置。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/05042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01J47/04 B01D61/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01J B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 222 954 A (KURITA WATER IND LTD) 17 July 2002 (2002-07-17) ---	
P, A	WO 02 096807 A (DUPONT STEPHANE ; UNITED STATES FILTER CORP (US); ARBA JOHN W (US);) 5 December 2002 (2002-12-05) ---	
A	US 5 868 915 A (SPRINGTHORPE PAUL ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) ---	
A	EP 0 870 533 A (ASAHI GLASS CO LTD) 14 October 1998 (1998-10-14) ---	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

3 March 2004

Date of mailing of the International search report

12/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schwaller, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/05042

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 1222954	A 17-07-2002	JP 2002205069 A			23-07-2002
		EP 1222954 A1			17-07-2002
		US 2002125137 A1			12-09-2002
WO 02096807	A 05-12-2002	US 2002189951 A1			19-12-2002
		CA 2449349 A1			05-12-2002
		WO 02096807 A2			05-12-2002
US 5868915	A 09-02-1999	EP 0946301 A1			06-10-1999
		JP 2001500783 T			23-01-2001
		WO 9811987 A1			26-03-1998
		US 5858191 A			12-01-1999
EP 0870533	A 14-10-1998	JP 10277557 A			20-10-1998
		AT 188628 T			15-01-2000
		CA 2234185 A1			10-10-1998
		DE 69800064 D1			17-02-2000
		EP 0870533 A1			14-10-1998
		US 6334941 B1			01-01-2002

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 IPC(7) : B01J47/04 B01D61/48

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IPC(7) : B01J B01D

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 EPO-Internal, COMPENDEX

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1 222 954 A (栗田工業株式会社) 2002年7月17日 (17.07.2002),	
P, A	WO 02 096807 A (DUPONT STEPHANE; UNITED STATES FILTER CORP (US); ARBA JOHN W (US);), 2002年12月5日 (05.12.2002),	
A	US 5 868 915 A (SPRINGTHOPRE PAUL ET AL), 1999年2月9日 (09.02.1999),	
A	EP 0 870 533 A (旭硝子株式会社), 1998年10月14日 (14.10.1998),	

 C欄の続きにも文献が例挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
て出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理
論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 03.03.2004 国際調査報告の発送日 12.03.2004

国際調査機関の名称及びあて先

ISA/EP

特許庁審査官 (権限のある職員)

印

電話番号 03-3581-1101 内線

国際調査報告に引用された パテントファミリー文献	国際公開日	パテントファミリー	国際公開日
EP 1222954 A	2002年 7月17日	JP 2002205069 A EP 1222954 A US 2002125137 A1	2002年 7月23日 2002年 7月17日 2002年 9月12日
WO 02096807 A	2002年12月 5日	US 2002189951 A1 CA 2449349 A1 WO 02096807 A2	2002年12月19日 2002年12月 5日 2002年12月 5日
US 5868915 A	1999年 2月 9日	EP 0946301 A1 JP 2001500783 T WO 9811987 A1 US 5858191 A1	1999年10月 6日 2001年 1月23日 1998年 3月26日 1999年 1月12日
EP 0870533 A	1998年10月14日	JP 1027557 A AT 188628 T CA 2234185 A1 DE 69800064 D1 EP 0870533 A1 US 6334941 B1	1998年10月20日 2000年 1月15日 1998年10月10日 2000年 2月17日 1998年10月14日 2002年 1月 1日